Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. 18 131—142 München, 30. 12. 1978

Eine neue, stratigraphisch gesicherte Fundstelle für Angiospermen-Früchte und -Samen in der oberen Gosau Tirols

Von Walter Jung, Hans-Hermann Schleich und Bernhard Kästle*)

Mit 1 Abbildung, 1 Profiltafel und Tafel 8—9

Kurzfassung

Aus einem flyschähnlichen Sandstein der oberen Gosau Tirols wird eine zweite Fundstelle für karpologische Angiospermen-Reste beschrieben. Foraminiferen im Liegenden und Hangenden der pflanzenführenden Horizonte erlauben erstmals eine sichere Altersangabe für dieses Gosau-Vorkommen: Unter-Maastricht. Bei den nachgewiesenen Angiospermen-Gattungen bzw. -Arten handelt es sich großteils um solche, die aus der Oberkreide Böhmens, Mährens und von der benachbarten Fundstelle Kössen bereits beschrieben wurden. Zwei Typen sind neu: *Menispermocarpum tirolense* nov. spec. und *Stewartia cretacea* nov. spec.

Abstract

Few years ago E. Knobloch described some fossil fruits and seeds from the Gosau Formation at Kössen in Tirol (Austria). Now a second locality was discovered in sandy Gosau sediments at Niederndorf near Kufstein (bavarian-austrian border). It is the first time, that marine micro-faunas allow to fix a Lower Maastrichtian age for the sandy horizons which contain those plant remains. Two new species were found: *Menispermocarpum tirolense* nov. spec. and *Stewartia cretacea* nov. spec. All the other species are conspecific with those of Kössen or the Upper Cretaceous of Czechoslovakia.

*) Prof. Dr. W. Jung, Dipl.-Geol. H.-H. Schleich und stud. geol. B. Kästle, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, Richard-Wagner-Str. 10, 8000 München 2.

1. Lage der Fundstelle und Profile

(H. SCHLEICH und B. KÄSTLE)

Während einer Geländebegehung entdeckte einer der Verfasser (B. KÄSTLE) 1975 eine neue Fundstelle inkohlter Fruktifikationen. Schon nach ersten lithofaziellen und floristischen Vergleichen ließ sich die Lokalität in den Bereich der Gosau einstufen. Es ist die zweite bekannte Lokalität in der Tiroler Gosau (Abb. 1) und die dritte dieser Art überhaupt, von den jetzt bekannten Fundstellen im Alpenbereich (vgl. KNOBLOCH 1975), die von KNOBLOCH beschriebene liegt im Graben des Mühlberger Baches bei Kössen. Die neue Fundstelle (Abb. 2) liegt unmittelbar östlich des Inntals am Niederndorfer Berg, ebenfalls im bayrisch-tirolischen Grenzgebiet, auf österreichischer Seite. Zu erreichen ist sie von der Autobahnabzweigung Oberaudorf, über Niederndorf in Richtung Walchsee-Kössen. Etwa 10 km östlich von Niederndorf, 10 m hinter der Abzweigung nach Kufstein führt eine Schotterstraße zum Werkgelände eines Kalkquetschwerkes. Die Fundstelle liegt ca. 500 m bachaufwärts in NW-Richtung. Von dem Kalkwerk führt eine kleine Brücke über den Atmos-Bach und über einen kurzen Fahrweg erreicht man am Bachlauf entlang die Profillokalität. Wie eine Begehung der Stelle durch H. SCHLEICH und W. JUNG am 6. Mai 1978 zeigte, ist das Vorkommen nun nicht mehr zugänglich, weil verbaut.

Die Profilaufnahme erfolgte an der Prallhangseite des Bachaufschlusses. Die $\pm$ saiger stehenden Schichten streichen mit 30—40° aus. Bei der Probennahme wurde versucht, die Schichtbildung, ihre Lithologie und den faunistisch-floristischen Bestand zu erfassen. In der Auswertung des Profils wurden zu den Fossilbelegen meist auch der prozentuale Faunenanteil am geschlämmten Sediment der Fraktion $> 63\ \mu m$ wiedergegeben. Jedoch kommen nur Mikroorganismen wie Foraminiferen zur Darstellung.

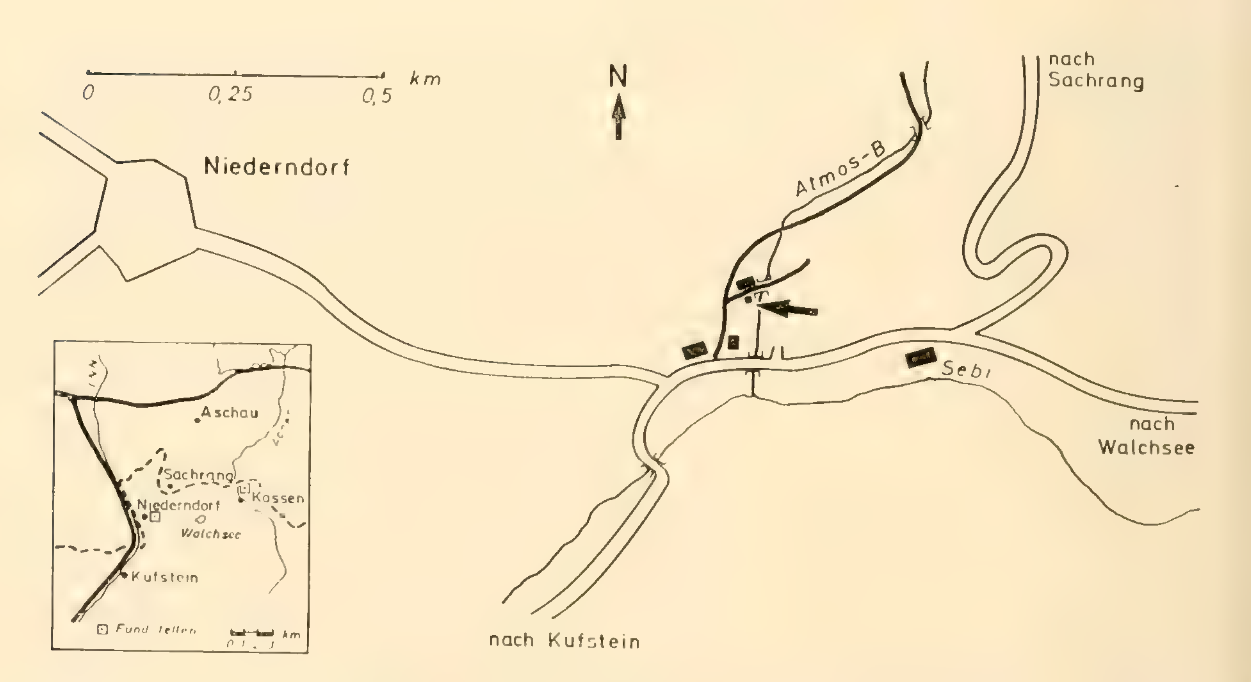


Abb. 1: Lageskizze der beiden Gosau-Fundstellen und Lageplan des Vorkommens am Atmos-Bach

Profilbeschreibung

Hangend- und Liegendgrenze, also Bottom und Top unseres Profiles wurden durch die natürlich gegebenen Aufschlußverhältnisse begrenzt. Einmal stellt zum Hangenden der beginnende Anschnitt des Prallhangs, das anderemal zum Liegenden der vom nachrutschenden Hangschutt verschüttete Bachanriß die Grenze dar.

Für die gesamte Profilabfolge läßt sich eine allgemein schlechte Kantenrundung der Komponenten nachweisen.

Liegendes —

Profilabschnitt 1:
Ca. 3 cm mächtige graue, feinsandige, fossilfreie Mergel bilden die „künstliche" Liegendbegrenzung des Profils.

Profilabschnitt 2:
Es folgen ca. 85 cm mächtige, rote bis rotbraune feinsandige Mergel. Dieses Schichtpaket erwies sich als fossilfrei.

Profilabschnitt 3:
besteht in unserem Schemaprofil aus 5 Schichteinheiten, wobei dünnlagige, 1,5 bis 2 cm dicke, feinstsandige, graue, leicht kalkige Mergel mit 2 je 12 cm und 20 cm dicken rot bis rotbraunen feinstsandigen Mergeln alternieren. Es finden sich äußerst wenige, unbestimmte Foraminiferen. Ihr Anteil am Sediment $\geqq 63$ µm beträgt weniger als 1 %.

Profilabschnitt 4:
Lithologische Ausbildung wie in No. 3, jedoch 4 Sequenzen von rotbrauner Farbe mit Mächtigkeiten von min. 5 cm bis max. 19 cm wechsellagern mit 3 dünnbankigen 1,5 bis 2,5 cm dicken, fossilfreien mergeligen Feinstsandbänken.

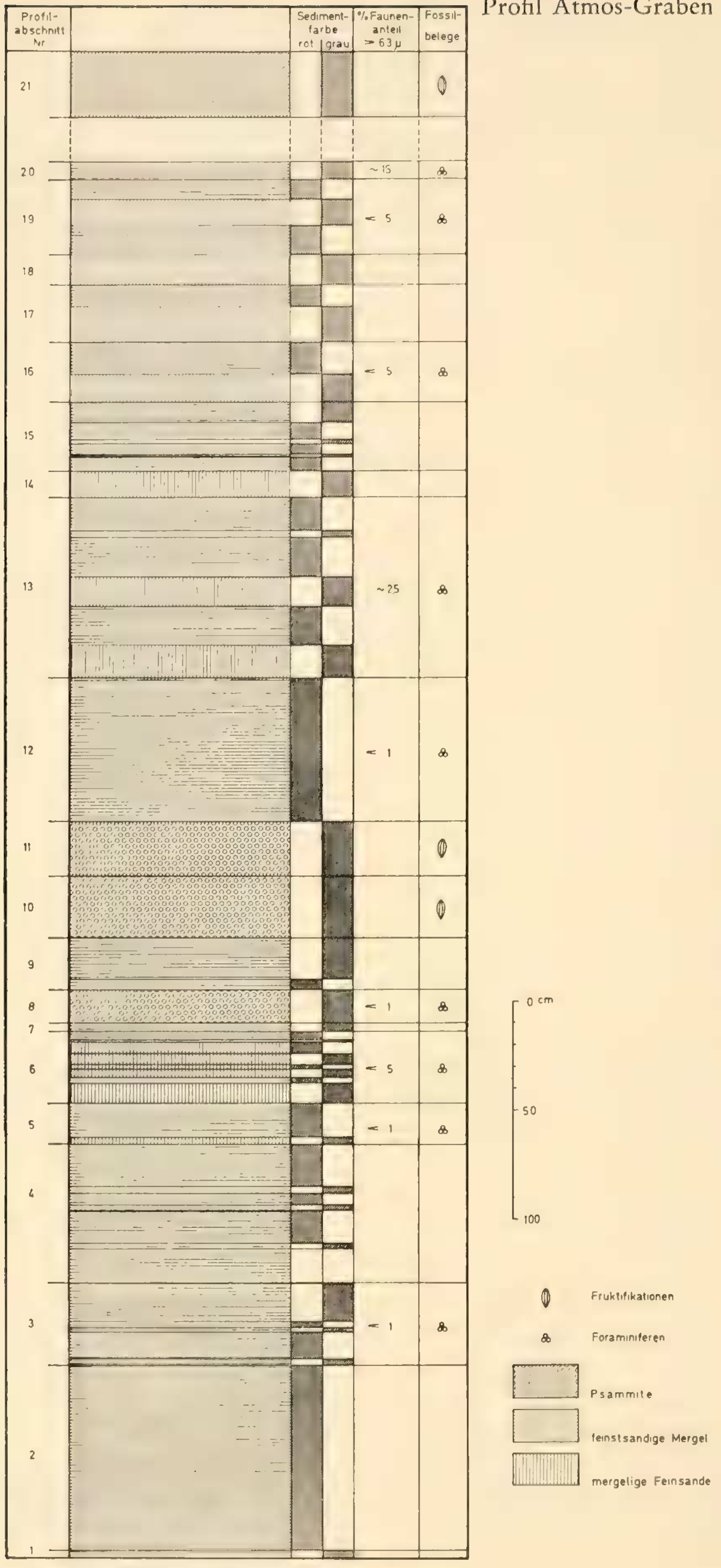
Profilabschnitt 5:
Eine 3 cm dicke, graue feinstsandige Lage wird von einer mächtigeren, 14,5 cm starken, rotbraunen Sedimentschicht abgelöst. Auch hier waren äußerst wenige Foraminiferen vorhanden. Ihre Sedimentbeteiligung lag unter 1 %.

Profilabschnitt 6:
Dünnbankige Lagen von feinstsandigen Mergeln wechseln mit mergeligen Feinsanden in ihrer Mächtigkeit so wie im Farbwechsel rotbraun-grau, alternierend ab. Die Foraminiferen sind relativ häufig, ihr Anteil am Sediment $\leqq 63$ µm übersteigt jedoch 5 % nicht.

Profilabschnitt 7:
Diese 4 cm mächtige, rotbraune feinstsandige Mergelbank erweist sich als fossilfrei.

Profilabschnitt 8:
Erstmals tritt hier eine mächtigere (8 cm) mergelige Feinstsandbank grauer Farbe auf. Noch trägt sie marinen Charakter, ihr Faunenanteil am Sediment $\leqq 63$ µm beträgt weniger als 1 %. Die wenigen Foraminiferen wurden nicht bestimmt, indizieren aber Flyschfazies (s. o., frdl. mdl. Mitteilung HERM).

Profilabschnitt 9:
Ebenfalls wechseln hier geringmächtige (5 cm) graue feinstsandige Mergel mit mächtigeren (9 cm) roten feinstsandigen Mergeln ab. Dieser Profilabschnitt erwies sich als fossilfrei.


Profil Atmos-Graben
Profil-abschnitt Nr
Sediment-farbe
rot
grau
% Faunen-anteil > 63 µ
Fossil-belege
21
20
~ 15
19
< 5
18
17
16
< 5
15
14
13
~ 25
12
< 1
11
10
9
8
< 1
7
6
< 5
5
< 1
4
3
< 1
2
1
0 cm
50
100
Fruktifikationen
Foraminiferen
Psammite
feinstsandige Mergel
mergelige Feinsande

Profilabschnitte 10 und 11:
In diesen grauen, sich im mm-Bereich plattig absonderden Psammiten sowie auf deren Schichtflächen und den Schichtlamellen konzentrieren sich die im nachfolgenden beschriebenen Fruktifikationen. Turbiditanzeichen wie „drag marks“ kommen als Ausfüllungen auf den Plattenunterseiten vor.

Profilabschnitt 12:
Diese hauptsächlich rotgefärbte, 65 cm mächtige Lage von feinstsandigen Mergeln zeigte geringe undefinierbare pflanzliche Reste sowie äußerst wenige Foraminiferen.

Profilabschnitte 13 und 14:
Graue gebankte Feinstsande wechseln mit mächtigeren dunkelroten feinstsandigen Mergeln in diesem Profilabschnitt. Der Faunenanteil am Sediment $\geqq$ 63 µm beträgt hier ca. 2,5 %. *Ruboglobigerina* und *Globigerinella* dominieren.

Profilabschnitt 15:
In dieser, über 30 cm mächtigen Sequenz alternieren wieder dünnbankige, rote Lagen mit noch geringmächtigeren grauen Zwischenlagen. Der Abschnitt zeigte sich fossilfrei.

Profilabschnitte 17 und 20:
Das bereits oft vorherrschende zyklische Schema grauer und roter Sedimentabfolgen wechselt in etwa gleichmächtiger Ausbildung miteinander ab, wobei die grauen Einheiten immer die sandigeren Sequenzen bilden. Der Faunenanteil nimmt relativ stark zu und erreicht, bei Nr. 16 mit 5 % beginnend bis Nr. 20 ungefähr 15 %. Die grauen feinstsandigen Mergel von Nr. 20 zeigen in der gesamten Profilfolge den höchsten Faunengehalt. Ebenfalls kommen hier, wie in Nr. 6 alle Leitformen der G-Zone des unteren Maastrichtian vor. Somit können die intermediär liegenden, Fruktifikationen führenden Psammite auf Grund ihrer Hangend- und Liegendserien besonders der Profilabschnitte 6 und 20 stratigraphisch gut eingestuft werden.

Profilabschnitt 21:
Nach bereits erfolgter Profilnahme und Abschluß dieses Manuskriptes wurden bei Bacharbeiten noch weitere pflanzenführende Schichten aufgeschlossen. Sie liegen wenige Meter unweit bachaufwärts des bereits beprobten Profils, konnten aber auf Grund ihrer gleichen lithologischen Ausbildung wie die Psammite des Abschnittes 10/11 und desselben floristischen Bestandes eindeutig mit den erwähnten Sandsteinen korreliert werden.

— Hangendes

Die lithologisch sedimentologische Auswertung des Profils läßt erkennen, daß ein fast konstant alternierender Farbwechsel (oft mit einem Mächtigkeitswechsel der jeweiligen Schichten korrelierbar) zwischen grau und roter bzw. rotbrauner Sedimentausbildung vorherrscht. Bei der Geländebegehung war noch nicht ersichtlich, ob die Sedimente autochthonen Einheiten angehören oder von Turbiditen herrühren. Nach zusammenfassender Betrachtung der lithologischen Aspekte scheinen zumindest die Sandsteine (Abschnitte 10, 11 und 21) turbiditischer Herkunft zu sein. Auf den Spaltflächen der sich im mm- bis cm-Bereich plattig trennenden Sandsteine konnten auf den Schichtunterseiten Ausgüsse von Schleifmarken, sog. „drag marks“ erkannt werden. Eine gleichmäßige Korngrößensortierung der Sedimentkomponenten und ein damit verbundener „Selektionsprozeß“ sicher ehemals verschieden gro-

ßer Fruktifikationen wird nur durch Komponenten des mergelig-feinsandigen Milieus repräsentiert. Größere Korngrößen, Sande, Gerölle oder Megafossilien sind somit nicht vorhanden. Zuerst könnte man noch einen Sedimentausschnitt fluviatiler Genese vermuten, jedoch ergibt sich unter dem Mikroskop ein gegensätzliches Bild. Die Komponenten sind nur sehr wenig bis gar nicht gerundet, kantig bis scherbig und auch pustulöse Anhänge oder Auswüchse der Fruktifikationen (S. 137, Tafel 8—9) weisen auf keine Rundungen, die durch fluviatilen Transport entstanden sein könnten, hin.

Die paläofloristischen Bestandteile der Sandsteine und ihrer terrigenen Komponente sowie die gänzliche Absenz mariner Indikatoren verweisen auf ein vorhandenes „Hinterland". Nach HERM (frdl. mdl. Mitteilung) weist zudem die faunistische Komposition der Foraminiferen auf Flyschmilieu hin.

2. Fossilinhalt

a. Foraminifera (Zusammenstellung H. SCHLEICH)[1])

Abschnitt 5 *Glomospira gordialis* (JONES & PARKER)
Abschnitt 6 *Globotruncana falsostuarti* SIGAL
Globotruncana fornicata PLUMMER
Globotruncata lapparenti BROTZEN
Globotruncana stuarti (CUSHMAN)
Globotruncana tricarinata (QUEREAU)
Ruboglobigerina sp.
Abschnitt 12 *Glomospira irregularis* (GRZYBOWSKI)
Abschnitt 13 *Globigerinella* sp.
Rugoglobigerina sp.
Abschnitt 16 *Hormosina (Pelosina) ovulum* GRZYBOWSKI
Trochamminoides conglobatus BRADY
Abschnitt 19 *Ammodiscus cretaceus* (REUSS)
Hormosina (Pelosina) ovulum GRZYBOWSKI
Trochamminoides sp.
Abschnitt 20 *Globotruncana arca* (CUSHMAN)
Globotruncana cretacea (D'ORBIGNY)
Globotruncana falsostuarti SIGAL
Globotruncana fornicata fornicata PLUMMER
Globotruncana fornicata manaurensis GANDOLFI
Globotruncana obliqua HERM
Globotruncana stuarti (LAPPARENT)
Globotruncana stuartiformes DALBIEZ

Die Belege hierzu sind in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München unter Nr. 3733 bis 3778 hinterlegt.

*) Herrn Prof. Dr. D. HERM danken die Verfasser für die Bestimmung der Foraminiferen.

b. P l a n t a e (W. Jung)

Bei den ansprechbaren Pflanzenresten aus den Profilabschnitten 10 und 11 handelt es sich fast ausschließlich um Angiospermen-Früchte und -Samen. Andersartig sind lediglich einige charakteristisch eingekrümmte Farnwedelspitzen und die seltenen Pollenreste und Sporen. Daneben treten kleine und kleinste Holz- bzw. Gewebefetzen in Unmenge auf. Ihre Herkunft läßt sich nicht feststellen.

Die mehrere tausend Objekte umfassende Kollektion an Früchten und Samen wurde aus den Sandsteinen durch Säure-Ätzung, Schlämmen und abschließender Trennung mittels Schwerelösung gewonnen. Von den palynologischen Fossilien wurden in üblicher Weise Dauerpräparate hergestellt.

Bei einer eingehenderen Bearbeitung der Reste ließe sich mit Sicherheit die unten gegebene Fossilliste noch verlängern. Dieser Beitrag kann lediglich die Aufmerksamkeit erneut auf die in den Gosau-Sedimenten liegenden paläobotanischen Schätze lenken. Diese Anmerkung gilt noch in größerem Maße für die von U. Franz seinerzeit entdeckte und von E. Knobloch (1974, 1975) publizierte Fundstelle bei Kössen. Sind doch dort die Fundschichten nach eigener Feststellung durch den im Streichen verlaufenden Mühlberger Bach viel besser, auf Hunderte von Metern, aufgeschlossen und in ihrer Gesamtheit noch keineswegs untersucht. Andererseits scheint die Fossildichte im Atmosgraben höher zu sein.

Erhaltungsweise, Größenvariabilität und Häufigkeit der gemeinsamen Arten entsprechen sich an den beiden Tiroler Fundstellen völlig. Dagegen ist die Diversität eine scheinbar unterschiedliche: Während aus dem Atmosgraben nur eine einzige Form bisher nicht nachgewiesen werden konnte, die der Mühlberger Graben lieferte, konnte Knobloch wenigstens fünf Fruktifikations-Typen nicht finden, welche bei Niederndorf vorkommen. Da es sich um verhältnismäßig seltene Arten handelt, liegt der Schluß nahe, daß weitere, umfangreichere Aufsammlungen bei Kössen die dortige Artenzahl wohl auch erhöhen würden.

Fossilliste (vorherrschende Formen gesperrt):

1. Früchte oder Samen

C o m p t o n i a   o c t o c o s t a t a (Knobl.) Knobl.; Taf. 8, Fig. 4
Menispermocarpum tirolense nov. spec.; Taf. 9, Fig. 1 u. 2
Hantsia pulchra (Chandl.) Chandl; Taf. 9, Fig. 3 u. 4
E u r y a   c r a s s i t e s t a Knobl.; Taf. 8, Fig. 5
Stewartia cretacea nov. spec.; Taf. 8, Fig. 1 u. 2
M i c r o c a r p o l i t h e s   g u t t a e f o r m i s Knobl.; Taf. 8, Fig. 6
Microcarpolithes hamrensis Knobl.; Taf. 8, Fig. 3
Microcarpolithes muehlbergensis Knobl.; Taf. 9, Fig. 8
Microcarpolithes multicaniculatus Knobl.; Taf. 9, Fig. 5 u. 6
Microcarpolithes pterocaryaeformis Knobl.
Microcarpolithes raztokensis Knobl.
Microcarpolithes schenkii Knobl.
Microcarpolithes tricornatus Knobl.
Microcarpolithes sp.

2. Sonstige Megafossilien

Farnwedelspitzen (Vernationen)
Koprolithen (*„Coprolithes hexagonalis* [Vang.] Knobl.“)

In geringer Menge sind im Sediment auch Sporen und Pollen-Exinen vorhanden. Acht verschiedene Typen ließen sich feststellen. Es überwiegen Normapolles-Pollen; und zwar sind es Arten der Gattungen *Drudopollis* Pflug (Taf. 8, Fig. 7) und *Oculopollis* Pflug. Ferner konnten erkannt werden: zwei trilete Isosporentypen und zwei bisakkate Koniferenpollenformen, sowie wenigstens ein tricolporater Typ.

Die pflanzlichen Belegmaterialien sind sämtlich in der paläobotanischen Sammlung der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München unter der Inventarnummer 1978 VI hinterlegt.

Beschreibung der neuen Arten

Während für die meisten der im Atmosgraben vertretenen Früchte und Samen eine ausführliche Beschreibung entbehrlich ist, weil sie schon anderweitig in Wort und Bild vorgestellt wurden (Knobloch 1964, 1970, 1971, 1975, 1977) müssen die beiden neuen Arten an dieser Stelle gesondert aufgeführt und typisiert werden. In beiden Fällen konnte eine Einreihung in natürliche Taxa, wenigstens bis auf Höhe der Triben vorgenommen werden.

Menispermocarpum tirolense nov. spec. (Menispermaceae-Cocculeae)

Holotypus: Taf. 9, Fig. 1; Inv.-Nr. 1978 VI 1

Derivatio nominis: nach dem österreichischen Bundesland Tirol (Nordtirol), in dem die Fundstelle Atmosgraben liegt.

Locus typicus: Atmosgraben b. Niederndorf N Kufstein

Stratum typicum: Oberkreide (Gosau) — Unter-Maastricht, Subzone G

Material: acht Endokarp-Reste

Diagnose: Abgeflachte, leicht unsymmetrische, hufeisenförmig gekrümmte Steinkerne. An den Flanken je zwei hohe, ebenfalls hufeisenförmig gekrümmte Kämme. Über den Rücken zieht ein gleichgestalteter, niedrigerer Kamm. Größe um 1 mm.

Beschreibung: Die fast kreisrunden, stark gekrümmten Steinkerne sind durch die von schmalen Zellen gebildeten Kämme besonders gekennzeichnet. Diese ziehen parallel über Rücken und distale Flanken und folgen der Krümmung des Endokarps. Bei schlechter Erhaltung sind nur wenig hervorstehende Leisten erhalten. Median auf den Flanken befindet sich ein birnförmiges, vertieftes Feld, welches die Steinkerne etwas länglich erscheinen läßt.

Maße: (Länge zu Breite) 1,1—1,3 mm: 0,9—1,0 mm
(Holotypus: 1,1 : 1,0 mm)

Zuordnung: Nach der Ausbildung der Steinkerne ist die Zugehörigkeit der Fossilien zu den Menispermaceae und darin zu den Cocculeae nicht zweifelhaft. Unter den schon beschriebenen Resten dieser Familien kommt *Menispermocarpum serratum* Chandl. aus dem Paleozän von England am nächsten. Jedoch ist jene Art wesentlich größer, der Kamm der Gosaufossilien auch nicht in so deutlicher Weise gesägt. Unter den rezenten Vertretern finden sich ähnliche Steinkerne in den Gattungen *Cissampelos* L. und *Antizoma* Miers. Die Zuweisung zu einem bestimmten Ge-

nus ist nicht begründbar. Daher und auch wegen der fehlenden Spezial-Untersuchung wird die fossile Organgattung benützt.

Stewartia cretacea nov. spec. (Theaceae — Gordonieae — Stewartiinae)

Holotypus: Taf. 8, Fig. 1 u. 2; Inv.-Nr. 1978 VI 3

Derivatio nominis: nach dem Auftreten in der Kreide

Locus typicus: Oberkreide (Gosau) — Unter-Maastricht, Subzone G

Material: 17 vollständige Kapseln, einige Dutzend von zerbrochenen Kapseln und abgetrennten Kapselfächern, etliche isolierte Samen.

Diagnose: Schwach eiförmige, fast rundliche Kapseln mit fünf Fächern. Kapseln von oben her loculicid spaltend, apikal deutlich verjüngt, aber nicht zugespitzt. Kapseln ohne Mittelsäule. Kelch nur in Rudimenten an der reifen Kapsel vorhanden. Pro Fach stets (?) nur ein dünnwandiger, ungeflügelter Same mit deutlichem Zellmuster.

Beschreibung: Die in schwarzer Farbe erhaltenen Kapseln sind nur selten vollständig und noch seltener mit Sepal-Resten erhalten. Die Außenflächen der deutlich fünfeckigen Kapsel sind stark unregelmäßig gerunzelt und konkav eingedellt. Die Innenflächen der Fächer zeigen bei guter Erhaltung ein glänzendes Zellmuster. Bemerkenswert ist die relativ große Größen-Variabilität. Der Durchmesser schwankt bei vollständigen Kapseln zwischen 1,05 und 2,25 mm.

Maße des Holotypus: 2,1 : 1,85 mm (Länge : Breite)

Zuordnung: Die Zugehörigkeit zu den Theaceae ist nach den mitgeteilten Merkmalen gesichert. Nach den jüngsten von Mai (1971, 1974) gegebenen Aufstellungen der fossilen Fruchtreste dieser Familie kommen für eine Zuordnung nur die Gattungen *Hartia* Dunn und *Stewartia* L. in Frage. Nach dem gleichen Autor geben die Samen beider Genera keine sicheren Unterscheidungsmerkmale ab. Es bleibt nur Art und Weise der Ausbildung des Kelches an der reifen Kapsel als diagnostisches Kennzeichen. Da bei den Fossilien nur in seltenen Fällen überhaupt ein Rest der Sepalen als Wulst erhalten ist, die Samen keine Flügelsäume aufweisen, dürfte *Hartia* für eine Zuordnung weniger in Frage kommen. Spätere, genauere Untersuchungen mögen zeigen, ob nicht eine ausgestorbene Gattung vorliegt, die Merkmale beider rezenter Genera vereinigt. Mit der großfrüchtigen Tertiär-Art *Stewartia beckerana* ist unsere Form wegen der andersartigen Samen und der beträchtlichen Größenabweichung keinesfalls identisch.

Folgerungen

Bei einem Vergleich mit den bisher schon von Knobloch beschriebenen Fruchtfloren der Oberkreide kann ein Teil der Feststellungen dieses Autors bestätigt werden: Die Floren aus der Zeitspanne Ober-Kreide bis Ältest-Tertiär ähneln einander weitgehend, wenigstens soweit es sich um Reste aus Sedimenten in Flyschfazies handelt. So kann es auch nicht verwundern, daß bei einer solchen Ähnlichkeit schon zwischen der Gosau-Fruchtflora von Kössen mit den nur ungefähr gleichalten Floren der mährischen Karpaten eine noch größere besteht zwischen den Florulen aus dem Atmosgraben und dem Mühlberger Graben. Liegen doch beide Fundpunkte nur 7 km in Luftlinie auseinander. Zudem sind sie völlig altersgleich. In diesem Zusammenhang sei besonders auf die gemeinsame Art *Microcarpolithes muehlbergensis*

verwiesen, die bisher eine für die Tiroler Gosau endemische Form darstellt. Knobloch kann auch darin gefolgt werden, daß die gefundenen Reste keine Mangrove-Vegetation belegen. Daß die primäre Ablagerung der Fruktifikationen „in seichten, ufernahen Gewässern“ erfolgte wie Knobloch (1970, S. 305) annimmt, kann ebenfalls unwidersprochen bleiben. Für eine sekundäre Verfrachtung — freilich nicht sehr weit — spricht aber, entgegen der Ansicht des Prager Paläobotanikers, nicht nur der Turbidit-Charakter des Sediments, sondern auch der auffallend spärliche palynologische Inhalt, der ursprünglich sicher größer war. Man muß sich jedenfalls vor Augen halten, daß es sich bei dem Sediment um deutlich gradiertes Material handelt, das keinesfalls die gesamte Vegetation widerspiegelt, sondern nur einen durch sedimentologische Faktoren bedingten Ausschnitt. Insofern ist die Aussagekraft der gefundenen Flora beschränkt. Daß diese kritische Einstellung berechtigt ist, zeigen nicht nur die Hunderte von Samen- und Frucht-Resten aus dem London-Clay, sondern auch die wenigen, aber bedeutsamen Groß-Früchte aus dem Alpenrand-Becken des Helvetikums (Schafhäutl 1863; und unpublizierte Materialien in Privatbesitz).

3. Stratigraphie

(H.-H. Schleich)

Die etwa in der Profilmitte liegenden Fruktifikationsvorkommen konnten auf Grund der mikrofaunistisch verwertbaren Hangend- und Liegendserien stratigraphisch recht gut eingestuft werden. Somit ist überhaupt eine erste detaillierte stratigraphische Einstufung dieser Gosaufloren möglich. Dabei konzentriert sich das Vorkommen der fossilen Florula nur auf diese grauen Psammite (Profilabschnitte 10 und 11) bzw. auf deren Schichtflächen oder Schichtlamellen.

So ist anders wie bei den von Knobloch (1977, S. 80) beschriebenen Kreide-Floren bei unserer Flora nun erstmals die Möglichkeit der mikrofaunistischen Alterseinstufung mit Hilfe planktonischer Foraminiferen gegeben. Auch für die Gosau-Flora von Kössen bemerkt Knobloch nur (1975, S. 84): „nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. U. Franz (München) dürften die samenführenden Lagen schon in das Maastricht zu stellen sein“.

Nach Ibrahim (1976) ergibt sich aus der Faunenzusammensetzung in den sowohl im Hangenden als auch im Liegenden der Sandsteine vorkommenden marinen Sedimente eine Einstufung in die G-Subzone des unteren Maastrichts, mit dem bezeichnenden Erstauftreten von *Globotruncana falsostuarti* als Zonenfossil für Unter-Maastricht. Somit wird für das Gebiet zwischen Inn und Walchsee die von Hagn (1961, S. 170, Anmerkung 9) geäußerte Annahme, daß auch während der höchsten Oberkreide in diesem Bereich Sedimente abgelagert wurden, aufs beste bestätigt.

Schriftenverzeichnis

Chandler, M. E. J. (1961): The Lower Tertiary Floras of Southern England. I. Palaeocene Floras — London Clay Flora (Supplement). — 334 p.; London (British Museum, Natural History).

Diels, L. (1910): Menispermaceae. — In: A. Engler: Das Pflanzenreich 46, 345 S., Weinheim/Bergstraße (J. Cramer, Nachdruck 1966).

GESSNER, D. (1971): Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Unterinntal zwischen Inn und Walchsee (Tirol). — 99 S.; München (unveröffentlichtes Manuskript).

HAGN, H. (1961): Klassische und neue Aufschlüsse mit Faunen der Oberkreide und des Tertiärs in den östlichen Bayerischen Alpen und angrenzenden Gebieten. — Paläont. Z., **35**: 146—170; Stuttgart.

HERM, D. (1977): Zyklische Regressions-Sedimentation und Fossil-Vergesellschaftungen in der Gosau (Santonium) von Brandenberg/Tirol. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **17**: 235—247; München.

IBRAHIM, A. H. M. (1976): Biostratigraphische Untersuchungen mit planktonischen Foraminiferen in der Oberkreide des Gosau-Beckens von Eiberg (Tirol). — 170 S.; Inaugural-Dissertation Universität München (Diss. u. Fotodruck Frank OHG).

KNOBLOCH, E. (1964): Neue Pflanzenfunde aus dem südböhmischen Senon. — Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, **1964**: 133—202; Dresden.

KNOBLOCH, E. (1970): Ermöglicht die Paläokarpologie Aussagen zur Genese und Biostratigraphie der jungen Flyschsedimente? — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **10**: 297—308; München.

KNOBLOCH, E. (1971): Fossile Früchte und Samen aus der Flyschzone der mährischen Karpaten. — Sbor. geol. Ved. R. P., **13**: 7—46; Praha.

KNOBLOCH, E. (1974): Eine kleine Oberkreideflora (Früchte und Samen) aus der Gosauformation von Kössen in Tirol. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **10**: 19—22; Frankfurt/Main.

KNOBLOCH, E. (1975): Früchte und Samen aus der Gosauformation von Kössen in Österreich. — Vest. Ustr. Ust. geol., **50**: 83—91; Praha.

KNOBLOCH, E. (1977): Paläokarpologische Charakteristik der Flyschzone der mährischen Karpaten. — Sbor. geol. Ved, R. P., **19**: 79—137; Praha.

MAI, D. (1971): Über fossile Lauraceae und Theaceae in Mitteleuropa. — Feddes Repertorium, **82**: 313—341; Berlin.

MAI, D. (1975): Über Früchte und Samen von *Hartia* DUNN (Theaceae). — Wiss. Z. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Math.-Nat. Reihe, **24**: 463—476; Jena.

MELCHIOR, H. (1925): Theaceae. — In: A. ENGLER u. K. PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien (2. Aufl.), **21**: 109—154; Leipzig-Berlin (Dunker & Humblot).

PESSAGNO, E. A. (1967): Upper Cretaceous planktonic Foraminifera from the Western Golf Coastal plain. — Paleontograph. Americ., **5** (37): 242—445; Ithaka.

SCHAFHÄUTL, K. E. (1863): Südbayerns Lethaea geognostica. — 487 S.; Leipzig (Leopold Voss).

Tafelerklärungen

Die in Klammern beigefügten Ziffern sind Inventarnummern der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München. Alle REM-Aufnahmen: H.-H. SCHLEICH.

Tafel 8

Fig. 1 u. 2: *Stewartia cretacea* nov. spec., Holotypus, (1978 VI 3), × 30
3: *Microcarpolithes hamrensis* KNOBLOCH, (1978 VI 6), × 40
4: *Comptonia octocostata* (KNOBLOCH) KNOBLOCH, (1978 VI 4), × 40
5: *Eurya crassitesta* KNOBLOCH (1978 VI 7), × 40
6: *Microcarpolithes guttaeformis* KNOBLOCH (1978 VI 11), × 60
7: *Drudopollis* sp. (1978 VI 12), Durchlicht-Aufnahme (phot. H. THIELE), × 1000

Tafel 9

Fig. 1: *Menispermocarpum tirolense* nov. spec., Holotypus (1978 VI 1), × 60
2: *Menispermocarpum tirolense* nov. spec. (1978 VI 2), × 60
3 u. 4: *Hantsia pulchra* (CHANDL.) CHANDL., (1978 VI 8), Fig. 3: × 80; Fig. 4: × 500 (Ausschnitt aus der Samenwand)
5—7: *Microcarpolithes multicaniculatus* KNOBL., (1978 VI 9), Fig. 5 u. 7: × 50; Fig. 6: × 100 (Ausschnitt aus der Samenwand)
8: *Microcarpolithes muehlbergensis* KNOBL., (1978 VI 5), × 100